

3. Козлова И.А. Эксперимент как основа курса физике в авиационном колледже. Сайт «Инфоурок». URL: <https://infourok.ru/eksperiment-kak-osnova-kursa-fiziki-v-aviacionnom-kolledzhe-523835.html> (Дата обращения 13.11.2017)

4. Шурыгин В.Ю., Дерягин А.В. Развитие технических способностей одаренных детей во внеклассной работе // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 2; URL: <http://www.science-education.ru/108-8773> (Дата обращения: 16.11.2017).

5. Сабирова Ф.М., Дерягин А.В. Из опыта формирования интереса к изучению физических явлений у детей младшего школьного возраста в рамках проекта «Детский университет» // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 5. – С. 178.

6. Сабирова Ф.М., Дерягин А.В. Повышение интереса младших школьников к опытному изучению физических явлений на основе использования элементов технологии проблемного обучения // Балтийский гуманитарный журнал. – 2017. – Т. 6. № 1 (18). – С. 145-148.

УДК 372.853

Н.С. Майба¹, А.И. Исаева²,

¹ ГАОУ РМЭ «Лицей Бауманский», г. Йошкар-Ола,

² Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола

СИСТЕМЫ ЗАДАЧ ДЛЯ ШКОЛЬНОГО КУРСА ФИЗИКИ

Аннотация. В статье предлагается использовать для обучения учащихся физике не отдельные задачи, а их определенную совокупность в виде систем задач, объединенных какой-либо физической ситуацией. Приведены примеры систем расчетных и экспериментальных физических задач, составленных по темам «Давление» и «Сила тока»

Ключевые слова: системы задач, задачи по физике, физическая ситуация, физическая ситуация, составление систем задач.

Изучение физики в школе сопровождается решением и анализом физических задач. Учебные задачи по физике представляют собой модели,

отражающие физическую реальность окружающего нас мира. Решение каждой задачи, пусть даже самой простой, требует, прежде всего, опознания привязанного к задаче физического явления, изучения физической ситуации, в которой это явление существует, мысленного представления задачной физической ситуации в виде образа, и только после этого начинается выбор и практическая реализация пути к поиску ответа на поставленный вопрос задачи.

Очевидно, что повысить эффективность использования задач в учебном процессе, можно, если увеличить число самостоятельно решенных учащимися физических задач. Однако этот количественный путь в настоящее время в школе трудно реализуем. Положительного воздействия решения задач на результаты обучения физике можно достичь и на «качественном» пути, если предъявлять учащимся ограниченное число задач, но в виде специальной последовательности – системы задач.

Обратимся к понятию «система задач». Б.А. Мукушев считает, что «под системой задач, следует понимать упорядоченную совокупность задач, направленную на усвоение учебного материала. Каждая задача из этой системы может раскрыть часть изучаемого материала, но вся система задач должна способствовать созданию целостного представления о нем, полноте усвоения физических понятий, имеющихся в содержании учебного материала и формированию обобщенных умений» [1, с. 36].

В.Е. Володарский определяет систему задач как оптимальную совокупность учебных задач всех типов и видов, во взаимодействии обеспечивающих современные методы обучения, и принципы *подбора* задач, приемы и формы их постановки, методику составления и применения этой совокупности задач с ее структурными особенностями, способствующими управлению учебным процессом [2, с. 3]. Опыт использования систем задач для работы с учащимися физико-математических классов рассмотрен Р.В. Гуриной. Она описывает методику структурирования задачного материала как метода интенсификации обучения учащихся решению физических задач, называя совокупность задач серией [3, с.152].

На основе анализа научно-методической литературы по применению в учебном процессе школы систем физических задач можно заключить, что системы задач обычно используются педагогами при работе с учащимися школ с углубленным изучением физики для повышения полноты усвоения физических знаний и формирования обобщенных умений решать

задачи. Однако в подавляющем большинстве проанализированных работ говорится об объединении в систему только готовых задач, а составление задач самими учителями практически не применяется.

В данной статье мы рассматриваем вопросы составления систем учебных физических задач учащимися средней школы и их учителями на основе выделения в школьном курсе физики физической ситуации, ее анализа и перевода физической ситуации в обобщенную физическую ситуацию. Основоположающими в этом вопросе будут для нас работы В.А. Белянина.

Вопрос составления отдельных учебных физических задач на основе анализа физической ситуации рассмотрен В.А. Беляниным в работах [4; 5] как прием для подготовки будущих учителей физики к выполнению учебных исследований теоретического уровня. Составлению будущими учителями систем физических учебных задач посвящены работы В.А. Белянина [6; 7]. Теоретические основы составления физических задач были изложены в работах [8; 9], а методика практического обучения будущих учителей этому методу – в работе [10]. Практические результаты работы В.А. Белянина по составлению учебных физических задач и их систем можно найти также в «Сборнике задач по физике» [11] и учебном пособии «Решение и составление задач по физике» [12].

Рассмотрим систему составленных нами расчетных задач на тему «Давление». Задачи составлялись учителем, но с помощью учащихся.

Физическую ситуацию, раскрываемую предлагаемой системой задач, будет характеризовать явление гидростатического давления жидкости, законом выступает зависимость давления жидкости от ее глубины $P = \rho gh$, к физическим величинам отнесем давление жидкости, ее плотность, ускорение свободного падения, толщина слоя жидкости, площадь поверхности, сила давления.

1. Металлическая бочка полностью заполнена водой. Высота бочки $H = 1,2$ м, диаметр бочки $D = 50$ см. Определите: 1) массу воды в бочке, 2) вес воды в бочке.

2. Высота бочки $H = 1,2$ м, диаметр бочки $D = 50$ см. Определите давление воды в бочке на глубине $h = 75$ см от поверхности воды.

3. Металлическая бочка полностью заполнена водой. Высота бочки $H = 1,2$ м, диаметр бочки $D = 50$ см. Определите давление воды на глубине $h = 50$ см от дна бочки.

4. Металлическая бочка полностью заполнена водой. Высота

бочки $H=1,2$ м, диаметр $D=50$ см. Определите давление воды на пробку, расположенную на боковой стенке бочки, на высоте $l=30$ см от дна бочки.

5. Металлическая бочка полностью заполнена водой. Высота бочки $H=1,2$ м, диаметр $D=50$ см. Определите силу давления воды на дно бочки.

6. Металлическая бочка полностью заполнена водой. Высота бочки $H=1,2$ м, диаметр $D=50$ см. Определите среднюю силу давления воды на боковую стенку бочки.

7. Высота бочки $H=1,2$ м, диаметр $D=50$ см. Определите среднюю силу давления воды на клапан, расположенный на боковой стенке бочки. Клапан представляет собой квадратную пластинку, закрывающую аналогичное отверстие в стенке бочки, предназначенное для слива воды. Площадь клапана $S=144$ см², верхнее ребро клапана горизонтально и расположено на расстоянии $L=90$ см от поверхности воды.

8. Металлическая бочка заполнена водой на $\frac{3}{4}$ своей высоты. Высота бочки $H=1,2$ м, диаметр $D=50$ см. Дно бочки имеет отверстие площадью $S=10$ см², закрытое клапаном, предотвращающим вытекание воды. С какой силой нужно действовать на клапан с внешней стороны бочки, чтобы открыть его?

9. Металлическая бочка заполнена водой на $0,75$ своей высоты. Высота бочки $H=1,2$ м, диаметр $D=50$ см. Как изменится давление воды на дно бочки, если в воду отпустить деревянный брусок массой $m=5$ кг. Брусок не касается дна и стенок бочки.

10. Металлическая бочка до краев заполнена водой. Высота бочки $H=1,2$ м, диаметр $D=50$ см. Как изменится давление воды на дно бочки, если в воду отпустить кусок льда объемом $V=5$ дм³? Каким станет давление воды на дно бочки, если лед растает?

По рассматриваемой методике можно составлять не только расчетные, но и экспериментальные школьные задачи.

Система экспериментальных задач по теме «Сила тока».

1. На столе перед учеником лежат три прибора для измерения силы тока: амперметр, миллиамперметр и микроамперметр. Определите: 1) цену деления каждого прибора; 2) минимальное значение силы тока, которую можно измерить каждым прибором; 3) максимальное значение силы тока, которую можно измерить каждым прибором.

2. Соберите электрическую цепь из источника тока (батарейка), амперметра, резистора и выключателя. Нарисуйте принципиальную схему электрической цепи и определите силу тока, протекающего через резистор.

3. Соберите электрическую цепь из источника тока (батарейка), амперметра, реостата и выключателя, предназначенную для определения тока короткого замыкания. Нарисуйте принципиальную схему электрической цепи и определите значение силы тока короткого замыкания.

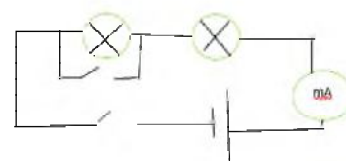
4. Соберите электрическую цепь из источника тока (батарейка), амперметра, резистора и выключателя. Нарисуйте принципиальную схему собранной электрической цепи и определите электрический заряд, который протечет через резистор за время $t=30$ минут.

5. Соберите электрическую цепь из источника тока (батарейка), амперметра, двух резисторов и выключателя с *последовательным* соединением резисторов. Нарисуйте принципиальную схему собранной электрической цепи и определите силу тока, протекающего через каждый резистор. Сделайте вывод.

6. Соберите электрическую цепь из источника тока (батарейка), амперметра, двух резисторов и выключателя с *параллельным* соединением резисторов. Нарисуйте принципиальную схему собранной электрической цепи и определите силу тока, протекающего через каждый резистор. Сделайте вывод.

7. Соберите электрическую цепь, в которую входят: источник тока, 2 лампы (6,3В; 3,5В), амперметр и ключ. Нарисуйте принципиальную схему электрической цепи. Определите силу тока в каждой лампе. Сделайте выводы.

8. Соберите электрическую цепь с двумя одинаковыми лампами по схеме, приведенной на рисунке, и измерьте в ней силу тока, замкнув нижний ключ. Как изменяться показания прибора и накал ламп, если замкнуть верхний ключ?



9. Соберите электрическую цепь с двумя одинаковыми лампами по схеме, приведенной на рисунке, и измерьте в ней силу тока, замкнув нижний ключ. Какую силу тока покажет прибор для измерения силы тока, если его подключить к клеммам нижнего ключа, когда он разомкнут? Как изменяться показания прибора и накал лампы, если после этого замкнуть

верхний ключ? При перестановке амперметра правую клемму лампы соедините с источником тока.

10. Соберите электрическую цепь из источника тока, выключателя, резистора и *двух одинаковых амперметров*. Как изменятся показания приборов, если их включить в электрическую цепь так, чтобы ток проходил: 1) последовательно через оба прибора, 2) параллельно через оба прибора?

Таким образом, задачи, предъявляемые в виде систем, будут обеспечивать не только совершенствование навыков решения задач, но и должны увеличить систематизацию знаний учащихся, что достигается с помощью структурного усложнения задач за счет последовательного изменения их условий. Многократное включение исходных данных задачи в новую систему связей позволяет постепенно вовлекать учащихся во все более сложные формы умственной деятельности, которая постепенно будет приобретать творческий характер.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мукушев Б.А. Система задач как средство обучения методам теоретического исследования в классах физического профиля задач: дис. ... канд. пед. наук. – М., 1991. – 141 с.
2. Володарский В.Е. Система задач по физике для 9 класса : пособие для учителей. – Алма-Ата: Рауан, 1990. – 192 с.
3. Гурина Р.В. Концепция подготовки учащихся профильных физико-математических классов к профессиональной деятельности в области физики: монография. – М.: Дополнительное образование и воспитание; Витязь-М, 2006. – 206 с.
4. Белянин В.А. Физическая ситуация как объект учебного исследования // Физика и ее преподавание в школе и в вузе. XI Емельяновские чтения: Материалы XI Всеросс. науч.-практ. конф. / Мар.гос. ун-т; под. ред. В.А. Белянина, Н.Л. Курилевой. – Йошкар-Ола, 2013. – С. 18-26.
5. Белянин В.А. Составление учебных физических задач // Физическое образование: проблемы и перспективы развития: материалы 13-й Международной научно-методической конференции. Ч. 2. – М.: МПГУ, 2014. – С. 59-64.
6. Белянин В.А. Обобщенная физическая ситуация как объект учебного исследования // Физика и ее преподавание в школе и в вузе. XII Емельяновские чтения: материалы XII Всероссийской науч.-практ. конф. / Мар.гос. ун-т; под. ред. В.А. Белянина, Н.Л. Курилевой. – Йошкар-Ола, 2014. С. 3-10.
7. Белянин В.А. Составление систем учебных физических задач

//Школа будущего. – 2017. – № 3. – С. 11-18.

8. Белянин В.А., Пурышева Н.С. Учебные исследовательские задачи как средство формирования исследовательской компетенции будущего учителя физики // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2011. – № 5-1. – С. 24-30.

9. Белянин В.А. Методическая система формирования исследовательской компетенции будущего учителя при изучении физики. Теоретический аспект: монография. – М.: МПГУ, 2011. – 224 с.

10. Белянин В.А. Методическая система формирования исследовательской компетенции будущего учителя при изучении физики. Практический аспект: монография. – Йошкар-Ола: МарГУ, 2013. – 187 с.

11. Белянин В.А. Сборник задач по физике: учебное пособие. – Йошкар-Ола: МарГУ, 2010. – 94 с.

12. Белянин В.А. Решение и составление задач по физике: учебное пособие для студентов педвузов. – Йошкар-Ола: МарГУ, 2011. – 148 с.

УДК 378

Е.Б. Петрова, Г.М. Чулкова,

*Московский педагогический государственный университет,
г. Москва*

ПРЕПОДАВАНИЕ ВОПРОСОВ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКИ В ВУЗЕ ПРИ ПОВЫШЕНИИ КВАЛИФИКАЦИИ УЧИТЕЛЕЙ

Аннотация. В статье описана программа повышения квалификации для учителей «Проблемы преподавания современной физики в школе». Несмотря на то, что изначально программа разработана для учителей физики, она может представлять интерес и для учителей других естественных дисциплин. В статье сформулированы цели и задачи программы, а также представлено ее краткое содержание. Программа построена по модульному принципу, с возможностью выбора слушателями наиболее нужных и интересных из них. Даны рекомендации по получению дополнительной информации по изучаемой тематике.

Ключевые слова: система, современное образование, физическое образование, преподавание, вопросы современной физики.